

Requested document:

[JP63008713 click here to view the pdf document](#)

## AUTO-FOCUSING METHOD OF INFRARED IMAGE PICKUP DEVICE

Patent Number:

Publication date: 1988-01-14

Inventor(s): SAGANE MITSUKI

Applicant(s): RICOH KK

Requested Patent: ☐ JP63008713

Application Number: JP19860153886 19860630

Priority Number(s): JP19860153886 19860630

IPC Classification: G02B7/11

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:**To quickly focus a lens with a high precision in an infrared image pickup device by operating a focus detection signal for every picture element of one horizontal line. **CONSTITUTION:**Vertical scanning of two-dimensional scanning is temporarily stopped and only horizontal scanning is continued to stepwise move a lens related to focusing out of image forming lenses in the direction of the optical axis by every minute distance. With respect to a video signal  $V_j$  ( $i=1-N$ ,  $N$  is the number of picture elements sampled in one horizontal scanning period) obtained by sampling the video signal due to horizontal scanning in one horizontal scanning period, a focus detection signal  $s_j$  is calculated for every position ( $j$ ) of the lens related to focusing in accordance with an operation formula in one horizontal period. Then, the lens related to focusing is displaced to the position where the focus detection signal  $S_j$  has a maximum value.

Data supplied from the [esp@cenet](#) database - I2

Best Available Copy

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-8713

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)1月14日

G 02 B 7/11

D-7448-2H  
H-7448-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 赤外線撮像装置におけるオートフォーカス方法

⑯ 特 願 昭61-153886

⑰ 出 願 昭61(1986)6月30日

⑱ 発 明 者 砂 金 光 記 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

⑳ 代 理 人 弁 理 士 樟 山 亨 外1名

明 細 書

発明の名称

赤外線撮像装置におけるオートフォーカス方法

特許請求の範囲

物体面または像面を2次元的に機械的走査する走査手段を有する赤外線撮像装置において、

上記走査手段における垂直方向走査を一時的に停止させ、水平方向走査のみを継続して行ないつつ、結像レンズのうちの焦点調整に係るレンズを光軸方向へステップ的に変位させ、

上記水平方向走査による映像信号を1水平走査期間内でサンプリングして得られる映像信号 $V_i$ に対し、上記1水平走査期間内にわたる演算

$$S_j = \frac{\sum |V_i - V_{i-1}|}{\sum V_i}$$

によって、焦点検出信号 $S_j$ を、上記焦点調整に係るレンズの各位置 $j$ ごとに算出し、

上記焦点検出信号 $S_j$ が最大値をとる位置へと、上記焦点調整に係るレンズを変位させることを特

徴とする、オートフォーカス方法。

発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、赤外線撮像装置におけるオートフォーカス方法に関する。

(従来技術)

赤外線撮像装置は、物体から放射される赤外線をとりえ、これを、表示装置上で可視像に変換する装置として知られている。

赤外線撮像装置では、通常、3~5 $\mu$ m、又は8~14 $\mu$ mの波長帯域の赤外線が扱われるため、ビデオカメラや写真カメラのような可視光を扱う映像装置とはことなり、直接的に影像を観察しながら合焦調整を行うことが不可能である。このため、従来、手動によるフォーカス方法は、赤外線を検出する検出器からの映像信号波形を見ながら、波形が最も尖鋭となるようにレンズ位置を調整する方法が行なわれている。このフォーカス方法は、非常に熟練を要し、迅速な合焦操作が困難である。

このような事情から、赤外線撮像装置において、オートフォーカス方法の開発が意図されている。

赤外線撮像装置のオートフォーカス方法としては、赤外線撮像で水平方向走査のみを繰返して行ない、その水平走査期間内の映像信号波形を微分し、微分波形の最大値を記憶し、この最大値に対応して合焦操作を行なう方法がある(特開昭58-24103号公報)。

しかし、この方法は、合焦調整ごとに、レンズの最至近から無限に到るまでの移動を、あらかじめプレスキャンする必要があり、合焦調整に時間がかかり、また、微分波形の最大値のみを扱うため、オートフォーカスの精度は必らずしも満足のいくものではない。

#### (目的)

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、赤外線撮像装置において迅速かつ高精度の合焦調整を可能ならしむる、新規なオートフォーカス方法の提供に

かるレンズの光軸上の位置をパラメータ $j$ であらわすこととする。

一方、水平方向走査による映像信号を1水平走査期間内でサンプリングして得られる映像信号 $V_i$  ( $i=1 \sim N$ ;  $N$ は1水平走査期間内でサンプリングされた画素数)に対し、1水平期間内にわたる演算

$$S_j = \frac{\sum |V_i - V_{i-1}|}{\sum V_i} \quad (1)$$

により、焦点検出信号 $S_j$ が、焦点調整にかかるレンズの各位置 $j$ ごとに算出される。

そして、焦点調整に係るレンズは、上記焦点検出信号 $S_j$ が最大値をとる位置へと変位させられる。

以下、図面を参照しながら説明する。

まず、オ4図を参照すると、このオ4図は、本発明を適用しうる赤外線撮像装置のうちで、物体面を2次元的に走査する方式のものの、走査光学系の部分を説明図的に示している。なお、以下の

ある。

#### (構成)

以下、本発明を説明する。

本発明のオートフォーカス方法は、物体面または像面を2次元的に機械的走査する走査手段を有する赤外線撮像装置に運用可能である。

かかる赤外線撮像装置では、赤外線用の検出器として、所謂ポイントセンサー、すなわち、単一の受光面を有する検出器が用いられるため、2次元的な視野領域を撮像するためには、物体面もしくは像面を、2次元的に機械的走査する必要があるのである。2次元的な機械的走査は水平方向走査と垂直方向走査とで行なわれる。

さて、本発明のオートフォーカス方法では、合焦調整が行なわれるときは、2次元的な走査のうち、垂直方向走査が一時的に停止され、水平方向走査のみが継続して行なわれる。

そして、結像レンズのうちの、焦点調整にかかるレンズ(1枚または複数枚)が光軸方向へ微小距離ずつステップ的に移動される。焦点調整にか

かる説明において、結像レンズのうちの、焦点調整にかかるレンズを、簡単に焦点調整レンズと略記する。

さて、オ4図において、符号10は、赤外線用の検出器を示す。この検出器10は所謂ポイントセンサーである。

符号12は赤外線用の結像レンズを示す。この結像レンズ12に含まれる焦点調整レンズが、光軸方向に移動可能である。

符号14は、走査ミラーを示す。走査ミラー14はジンバル支持され、水平方向走査は軸Hのまわりの揺動により、垂直方向走査は軸Vのまわりの揺動により行なわれる。もちろん、走査ミラー14の揺動は、水平方向、垂直方向それぞれの揺動機構(図示されず)で行なわれる。

符号16は微像対象の物体面を示す。走査ミラー14の水平方向の走査揺動角 $\theta_H$ 、垂直方向の走査揺動角 $\theta_V$ により、視野 $\theta_H \times \theta_V$ が定まる。

オ1図は、オ4図に示す如き物体面走査式の赤外線撮像装置において、本発明を実施するための

機構をブロック図により示している。

図中、符号Lは、オ4図に示す結像レンズのうちの焦点調整レンズを示す。結像レンズにおける他のレンズは、オ1図において図示を省略されている。

焦点調整レンズLは、モーターMにより、光軸方向へステップ移動可能となっている。

走査ミラー14は、水平方向駆動系18により水平方向走査を、垂直方向駆動系20により垂直方向走査を行うようになっている。

さて、オートフォーカス操作を行うときは、まず、駆動系制御回路22によって、垂直方向駆動系20の動作を止める。すると、これによって走査ミラー14は、垂直方向走査を停止され、視野 $\theta_v$ の水平方向走査のみを継続して繰返すことになる。

このとき、検出器10から得られる映像信号は図示されないサンプリング回路でサンプリングされたのち、リニアライザ24にて、温度に対して線型化され、さらにA/D変換器26によりデジタル信号化されて、映像信号 $V_i$ となり、差分回路28、

レジスタ30、演算回路34へと入力する。

レジスタ30は、入力してくる映像信号を1画素分遅延させて出力し、この出力は、差分回路28に入力する。従って、差分回路28に、A/D変換器26から映像信号 $V_i$ が入力するとき、同差分回路28にレジスタ30からは、映像信号 $V_{i-1}$ が入力する。差分回路28は、入力する映像信号 $V_i$ 、 $V_{i-1}$ の差分 $V_i - V_{i-1}$ を出力し、この出力は、絶対値回路32に入力する。

絶対値回路32は、入力信号の絶対値すなわち、 $|V_i - V_{i-1}|$ を出力し、これを演算回路34に入力させる。演算回路34には従って、映像信号 $V_i$ と、 $|V_i - V_{i-1}|$ が入力する。

演算回路34は逐算器、割算器等により構成される回路であって、入力してくる映像信号 $V_i$ と $|V_i - V_{i-1}|$ とから、焦点検出信号 $S_j$ を、

$$S_j = \frac{\sum |V_i - V_{i-1}|}{\sum V_i}$$

なる演算により算出する。この演算において和は、

すべての $i$ 、すなわち、1水平走査期間の映像信号をサンプリングして得られるすべての映像信号 $V_i$ についてとられる。すなわち、焦点検出信号の演算は、1水平走査期間内にわたって行なわれる。

焦点検出信号 $S_j$ は、焦点調整レンズLの、光軸上の位置Jによって変化し、一般に、オ3図に示す如き単頂の山形曲線であり、合焦状態で、最大値をとる。

例えば、被写体として、オ2図の(Ⅰ)に示すごとき被写体Oを考えて見る。この被写体Oの符号01で示す部分は高温部、符号02で示す部分は低温部である。この被写体Oをx方向で示す水平方向へ水平走査した場合を考えて見ると、ピン트가全くはずれているときは、映像信号はオ2図(Ⅱ)の如きものとなる。この状態では、 $V_i$ が常に大きく、 $|V_i - V_{i-1}|$ は小さいため、焦点検出信号 $S_j$ は小さい。

焦点調整レンズLが、ある程度、合焦方向へ移動すると、映像信号はオ2図(Ⅲ)の如きものと

なる。この状態では、 $V_i$ のうちに小さいものがあることと、 $|V_i - V_{i-1}|$ が大きくなることにより、 $S_j$ は、オ2図(Ⅱ)の場合に比して増大する。さらに、焦点調整レンズLの位置によって合焦状態が実現すると、映像信号は、オ2図(Ⅳ)の如きものとなり、焦点検出信号 $S_j$ は最大となる。

オ3図の $S_j$ 曲線を、オ2図の(Ⅱ)、(Ⅲ)、(Ⅳ)と関連づければ、焦点調整レンズの位置(Ⅱ)、(Ⅲ)、(Ⅳ)(オ2図の(Ⅱ)、(Ⅲ)、(Ⅳ)と対応)に応じて、焦点検出信号 $S_j$ は、 $S(Ⅱ)$ 、 $S(Ⅲ)$ 、 $S(Ⅳ)$ と順次増大して、合焦状態で最大値 $S(Ⅳ)$ をとるのである。

さて、焦点調整レンズLは、モーター駆動回路40により駆動されるモーターMによって、光軸方向へ、所定の微小距離 $\Delta d$ づつステップ状に移動させられるようになっている。そして、焦点調整レンズLが、ステップ移動するたびに、焦点検出信号 $S_j$ が算出される。

焦点調整レンズLの移動方向は、最初の1ステ

ップをのぞけば、焦点検出信号  $S_j$  と、その直前の焦点検出信号  $S_{j-1}$  との大小関係で定まる。最初の1ステップの方向は、予め、無限遠側あるいは至近側のうちの所定の方向、例えば無限遠側に定めておく。

以下、オ1図とオ6図を参照して焦点調整レンズLの移動につき説明する。

まず、垂直方向走査が停止されると、そのときの焦点調整レンズLの位置、すなわち、初期位置における焦点検出信号  $S_j$  が上述の如くして算出される。

演算回路34から出力された信号  $S_j$  は、ラッチ回路36に inputs し、ラッチ回路36にラッチされる。信号  $S_j$  はまた、判定回路38に印加される。

判定回路38には、同時にラッチ回路36の出力も入力するようになっていて、最初の信号  $S_j$  は同回路36にラッチされているので、判定回路38には演算回路34の出力のみが入力し、このことから、判定回路は、オートフォーカスの開始を判断して、モーター駆動回路40によりモーターMを駆動して、

焦点検出信号  $S_j$  が最大に達したのち、さらに1ステップ移動すると、この新たな位置での  $S_j$  は、直前の信号  $S_{j-1}$  すなわち最大値より小さくなるので、この事実によって、1ステップ前の位置を合焦状態と判断し、焦点調整レンズLを1ステップもとにもどして、合焦状態を実現する。

なお、焦点検出信号  $S_j$  の最大値近傍では、傾きがゆるやかであるので、 $S_j \approx S_{j-1}$  なる事実をもって合焦状態を判断し、 $S_j \approx S_{j-1}$  の状態で焦点調整レンズを停止させてもよい。

オ5図(Ⅰ)は、オ1図に示す水平方向駆動系18の制御パルスを示す図であり、走査ミラー14の視野角  $\theta_H$  (オ4図)が有効水平走査区間内に対応しており、この有効水平走査区間内、すなわち走査ミラー14の水平方向の走査に連動して実時間で、焦点検出信号  $S_j$  の演算を行うのである。オ5図(Ⅱ)は映像信号を示す。

(効 果)

以上、本発明によれば、赤外線撮像装置における新規なオートフォーカス方法を提供できる。

焦点調整レンズLを、所定の方向、この例において、無限遠の方向へ1ステップ分だけ変位させる。なお、オ6図において、( $\rightarrow \infty$ )は無限遠側へ、( $\rightarrow 0$ )は至近距離側へ、それぞれ1ステップ分、焦点調整レンズを変位させることを意味する。

この新たなレンズ位置にて、新たに焦点検出信号  $S_j$  が算出される。このとき、判定回路38には、新たに算出された  $S_j$  と、ラッチ回路36にラッチされていた、直前の位置での焦点検出信号  $S_{j-1}$  とが入力し、ラッチ回路36には、新たな焦点検出信号  $S_j$  がラッチされる。

判定回路38は、入力された  $S_j$  と  $S_{j-1}$  の大小関係を判断し、 $S_j > S_{j-1}$  なら、無限側へ1ステップ、 $S_j < S_{j-1}$  なら至近距離側へ1ステップ、焦点調整レンズLを変位させるように、モーター駆動回路40を制御する。

以下、同様のプロセスが繰返されるにつれ、焦点調整レンズLは単調に無限遠側もしくは至近距離側へステップ移動し、そのたびに、焦点検出信号  $S_j$  は次々に増大する。

この方法では、1水平ラインの各画素ごとに、焦点検出信号  $S_j$  を演算々出するため、1水平ラインの一部の物体に合焦することは極めて少なく、例えば実行のある物体に対しても常に平均的な合焦位置を検出できるため、オートフォーカスの精度が非常によい。また、焦点検出信号の算出を、焦点調整レンズの移動と連動して実時間で行うため迅速な合焦操作が可能である。

図面の簡単な説明

オ1図は、本発明の1実施例を示すブロック図、オ2図は、物体走査式赤外線撮像装置の走査光学系を説明するための図、オ3図ないしオ5図は、本発明を説明するための図、オ6図は、オ1図の実施例のフロー図である。

L…焦点調整レンズ(結像レンズのうちの焦点調整に係るレンズ)、M…モーター、O…被写体

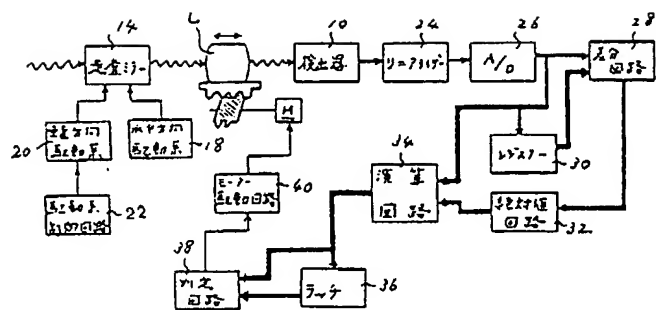
代理人

榊 山

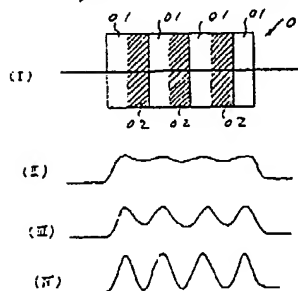
本 多 章



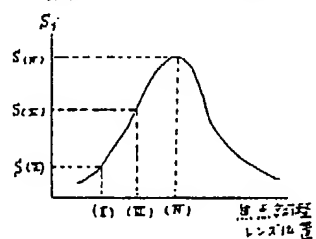
第 1 回



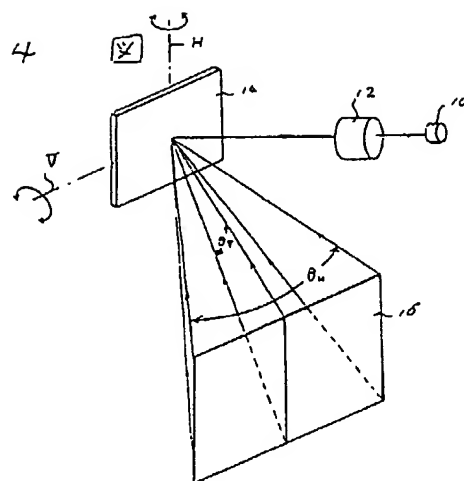
第 2 图



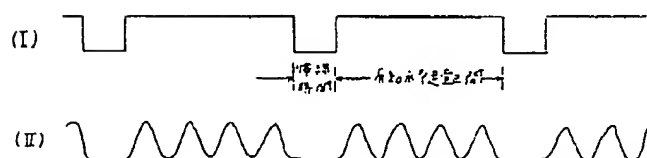
第 3 回



第 4 圖



第 5 回



第 6 次

